动 物 学 研 究 1997，18（2）：185—188　　CN 53-1040/Q　ISSN 0254-5853
Zoological Research

优美盾纤虫无性生殖期间的形态发生学研究
（纤毛门：腹毛目）*

王　梅[1]　牟志春[2]　张社华[2]　宋微波[1]
（1　青岛海洋大学水产养殖开放实验室　266003）
（2　青岛大学医学院中心实验室）

摘要　对优美盾纤虫二分裂期间的形态发生学进行了研究，其过程为：1）OP发生于老AZM的左后方皮膜深处，其后一分为二并演化为后仔虫的A-AZM及B-AZM。在前仔虫，老AZM及PM完全保留并被继承；2）前仔虫另行产生一原基，由其形成一额腹棘毛，在后仔虫此棘毛来自OP腹侧；3）棘毛原基共5列，此原基先断裂成前后两组，然后各自演化成前后仔虫的额-腹-横棘毛；4）每列背触毛分别产生前、后仔虫之背触毛原基，并由其更新老的结构。

关键词　纤毛虫，优美盾纤虫，形态发生　纤毛门，腹毛目

盾纤虫属的结构模式独特，在腹毛目中占有特殊地位。有关其细胞发生学方面的报道不多（Hill，1979；Tuffrau，1964；王重刚等，1992；庞延斌等，1992；傅振幸等，1992）。我们在不久前对海洋纤毛虫的采集中新分离出一个较大类型的种——优美盾纤虫，并对其无性生殖周期中的发生学作了观察，现将此结果报告如下。

1　材料与方法

优美盾纤虫（*Aspidisca pulcherrima* Kahl，1932）采自青岛沿海真鲷暂养池，经分离、纯系培养后用作实验材料。工作方法详见文献（Wilbert，1975；宋微波等，1994）。文中术语及描述主要参照庞延斌等（1992）。

2　结果描述

2.1　形态学

虫体椭圆形，背腹扁平，口器由前端口围带（A-AZM）和口腔口围带（B-AZM）两部分组成。A-AZM位于虫体左前端，由7片小膜排列而成；B-AZM位于虫体左后方，约由18片小膜组成，口侧膜（PM）紧接B-AZM下方，略呈三角形。棘毛系统由

* 国家杰出青年基金资助项目
本文1996年1月5日收到，同年4月1日修回

额腹棘毛（FVC）和横棘毛（TC）按8∶5图式分布。虫体背部皮层隆起，有4条纵脊，每条脊上长有1列背触毛（DK），共4列。虫体的大核呈C形，开口朝下。

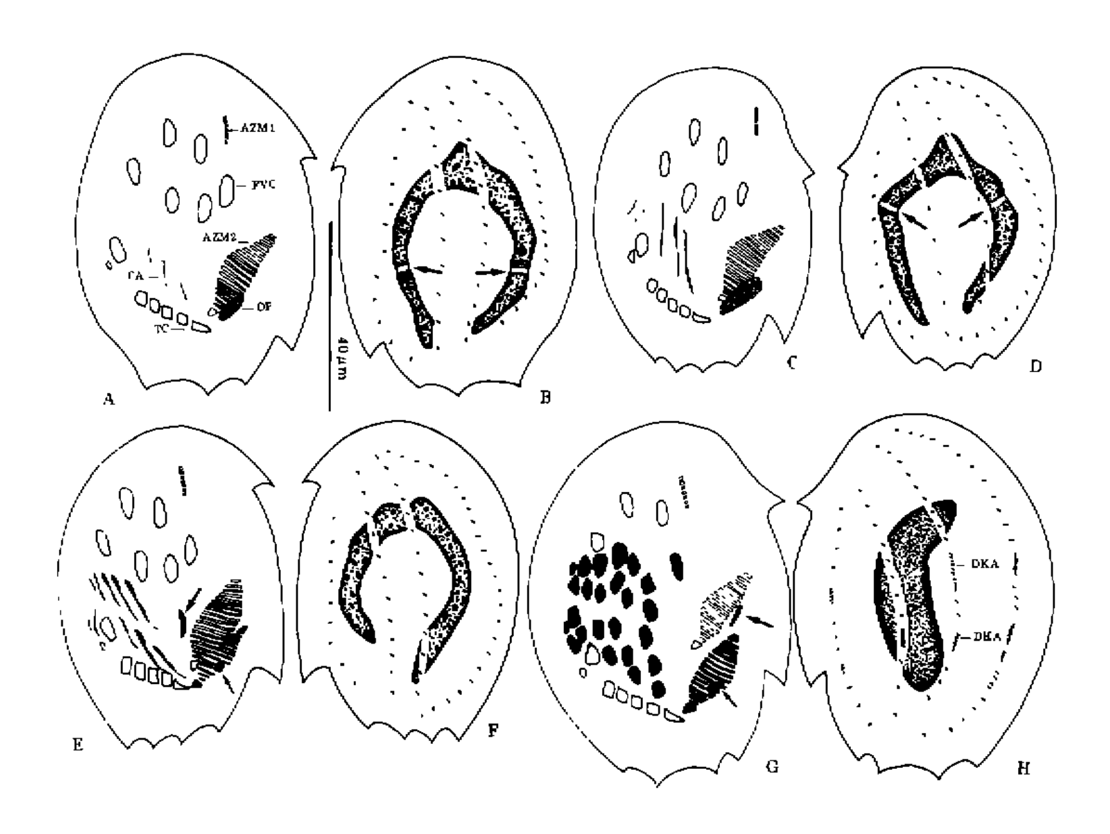


图1 A-H 优美盾纤虫形态发生各期(自蛋白银制片)
Fig. 1 A-H Morphogenesis of *Aspidisca pulcherrima* (drawing from protargol impregnated speciemens)

2.2 形态发生

2.2.1 口器发生及核器演化 新口围带和新口侧膜的形成 形态发生早期，在老B-AZM左下方出现新的口原基（图1：A，OP），随着不断增长，其内毛基体从前至后开始组装成小膜，其中前方的7片小膜较短，向上移动脱离OP（图1：G，大箭头），这就是未来后仔虫的A-AZM。在新B-AZM发育的同时，其右下方皮层不断向内凹陷裂开，形成新的胞口，在新B-AZM的下方，一些散乱的毛基体发育成呈三角形的新的PM，状如新生成的B-AZM小膜。

核的演化 形态发生开始后，在大核的中部出现一条复制带，至大核的内侧边缘时断开为两条复制带，它们分别向两边移动（图1：B，D），而完成DNA的复制（图1：F）。随着分裂的不断进行，C形的大核融合为长棒状（图1：H）。接着，大核又进行一次无丝分裂（图2：B，D），新形成的两个大核随着虫体的缢裂，分别进入两个子细胞中。

2.2.2 体纤毛器的发生 新棘毛的形成 形态发生早期，虫体腹面B-AZM右方和TC上方出现3条原基（CA）（图1：A），继而变成5条（图1：C），此CA后伸长并从中部

断开，分成前后两部分（图1：E），每一部分发育长大，从前至后断成一个个小段，从左边起，第1，2列CA断成3段，第3—5列各形成两段，从而呈3∶3∶2∶2∶2模式排列。这时，部分老棘毛开始瓦解吸收，新棘毛向各自的最终位置移动（图2：A）。第1、2列CA所断成的3段分别发育成2根FVC和1根TC；第3、4列CA断成的两段分别形成2根FVC和TC；第5列则发育成1根TC和一较小的腹棘毛。最左侧的FVC也称口棘毛，来源于口棘毛原基（图1：E，小箭头）。

新背触毛的形成　当新棘毛原基开始分段时，新老DK的更替开始发生。每列DK前后半部的中区各出现一列背触毛原基（图1：H），每列原基的毛基体由其两端向前、后分开、伸展，最终替代老的结构。

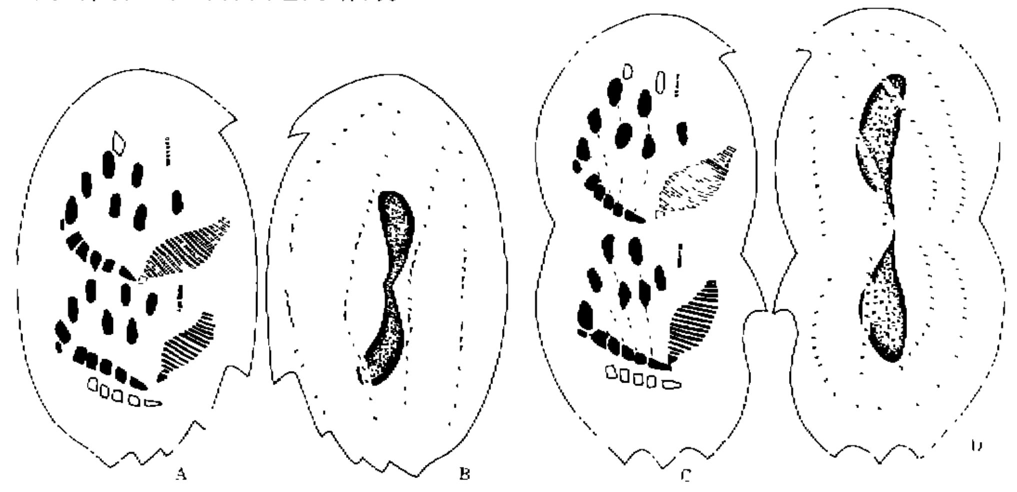


图2　A-D 优美盾纤虫形态发生各期(自蛋白银制片)

Fig. 2　A-D Morphogenesis of *Aspidisca pulcherrima* (drawing from protargol impregnated specimens)

3　讨论

本研究及有关它种已有的结果表明，盾纤虫属内各种的形态发生学确实具有高度的同一性，也即保守性，这一点在游仆虫科内其它属也表现了类似的情形（Hill, 1980）。

Tuffrau（1964）曾对优美盾纤虫的形态发生做过初步的研究。但由于中间环节缺失过多而导致其对许多纤毛器起源的解释存在错误，如A-AZM的起源。我们的观察支持庞延斌等（1992）在报道有肋盾纤虫时所描述的基本发生模式和过程，并首次明确了本种最右后方腹棘毛系起源于第5列原基的分化，也证实了其最左侧横棘毛在结构和功能上均作为一个整体来源于第1列棘毛原基。

本观察同时还澄清了盾纤虫属发生学上一个尚未明了的猜想：口棘毛（或称左侧腹棘毛）在前后仔虫均为独立起源而非来自口侧膜原基（庞延斌等，1992）。

致谢　标本由徐斌老师协助采集，特此致谢。

参 考 文 献

王重刚，周 宜，庞延斌，1992 有刺盾纤虫 *Aspidisca aculeata* 形态和形态发生的研究 华东师范大学学报，11：106—114

宋微波，徐奎栋，1994. 纤毛虫原生动物形态学研究的常用方法. 海洋科学，6：6—9.

庞延斌，傅振辛，1992. 有肋盾纤虫 *Aspidisca costata* 的形态学和形态发生. 华东师范大学学报，11：91—100

Corliss O, 1979 The ciliated protozoa. Characterization, classification and guide to the literature 2nd ed. Pergamon Press. 455

Hill B F, 1979. Reconsideration of cortical morphogenesis during celldivision in *Aspidisca* (Ciliophora, Hypotrichida) *Trans. Am. Micro. Soc.*, **98**: 537-542.

Hill B F, 1980. Classification and phylogeny in the suborder Euplotina (Ciliophora, Hypotrichida). Diss. Univ. New Hampshire. 182

Tuffrau M, 1964. La morphogenese de bipartition et les structures neuromotrices dans le genre *Aspidisca* (Ciliés Hypotriches). Revue de quelques especes. *Cah. Biol. Mar.*, **5**: 173-199.

Wilbert N, 1975. Eine verbesserte technik der protargolimpragnation fur ciliaten. *Mikrokosmos*. **6**: 171-179.

MORPHOGENESIS OF *Aspidisca pulcherrima*

(Protozoa: Ciliophora)

Wang Mei[1] Mu Zhichun[2] Zhang Shehua[2] Song Weibo[1]

(① *Ocean University of Qingdao, Research Laboratory on Aquaculture* 266003)

(② *Qingdao Medical College, Testing Center*)

Abstract

Wilbert's protargol method was used in the study of morphology and morphogenesis of *Aspidisca pulcherrima* Kahl, 1932 during its asexual reproducing cycle. The process is: 1) After appearance of the oral primordium (OP), first 3, then 5 thin streaks of cirral anlagen are formed anterior to TC. 2) The kinetosomes within OP assembly into neatly arranged membranelles and thus the new AZM is formed, which is divided later into two parts: A-AZM and B-AZM. 3) The new paroral membrane derived from posterior end of OP while the "buccal cirrus" is formed from the OP-field (as a pouch beneath the cortex). 4) Cirral anlagen generate 8 frontoventral and 5 transverse cirri. 5) In dorsal bristle rows, the 1st-4th new anlage of both proter and opisthe develops in the middle part of the anterior and posterior half of each corresponding bristle row. Each primordia extends forward and backward, taking the place of old structure.

Key words Ciliate, *Aspidisca pulcherrima*, Morphogenesis